ÉTUDE PHÉNOLOGIQUE DE GROUPEMENTS HERBEUX EN ZONE TROPICALE SEMI-ARIDE. I. MÉTHODOLOGIE

J.-F. Duranton

Duranton, J.-F. — 22.11.1978. Étude phénologique de groupements herbeux en zone tropicale semi-aride. I. Méthodologie, *Adansonia*, ser. 2, 18 (2) : 183-197. Paris. ISSN 0001-804X.

Résumé : Les données phénologiques concernant les espèces et les groupements sauvages fournissent des informations précises sur le tempérament écologique des espèces d'une part, et sur les modifications structurales saisonnières des groupements en fonction des conditions éco-météorologiques d'autre part. Une méthode d'observation et d'interprétation testée dans différents pays tropicaux semi-arides est proposée pour étudier l'évolution phénologique des espèces et des groupements herbeux.

Abstract: Phenological data on species and vegetal communities give accurate information about ecological temperament of the species, on one side, and on the structural modification along the seasons in relation to eco-meteorological conditions on other side. A method for observation and interpretation tested in several semi-arid countries is given to study the phenological evolution of grassy species and communities.

J.-F. Duranton, GERDAT-PRIFAS, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex.

Dans le cadre du Programme de Recherches Interdisciplinaire Français sur les Acridiens du Sahel (PRIFAS) organisé conjointement par le Fonds d'Aide et de Coopération de la République Française (FAC) et le Groupement d'Études et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale (GERDAT), l'étude phénologique du tapis végétal herbeux de plusieurs biotopes à Acridiens a été réalisée afin d'analyser les relations existant entre le couvert végétal et les communautés acridiennes.

L'étude du tapis végétal peut être abordée de différents points de vue. La simple observation permet de dégager les différentes unités physionomiques de la végétation : les formations végétales. Par l'analyse phytosociologique, on met en évidence les entités floristiques du tapis végétal : les associations végétales. Dans ces domaines la préoccupation essentielle des écologistes est de décrire puis d'interpréter les structures spatiales du tapis végétal en étudiant la répartition des espèces et des groupements en fonction des conditions écologiques moyennes auxquelles ils sont soumis. L'étude complémentaire de ces investigations est l'étude des modifications périodiques ou saisonnières des structures fines des groupements végétaux résultant de l'évolution phénologique des espèces sous l'effet des conditions éco-météorologiques.

La phénologie est l'étude des modifications cycliques ou saisonnières que subissent les organismes dans leur morphologie et leur physiologie

Source : MNHN, Paris

au cours des saisons. Le terme organisme est ici pris dans son sens le plus large, incluant en particulier les communautés végétales. On s'abstiendra d'inclure dans la définition de la phénologie une quelconque référence aux conditions de l'environnement, considérant qu'il est plus heuristique de séparer les causes de leurs effets, d'autant que l'interprétation de l'incidence des variations de l'environnement sur l'environné relève strictement du domaine de l'écologie.

Trois orientations principales peuvent être retenues dans le cadre des travaux phénologiques courants (E. LE FLOC'H, 1969) :

— les études précises concernant la phénologie d'espèces ou de variétés domestiques dans le cadre des recherches agronomiques;

— les observations liées à l'établissement d'un calendrier phénologique de certaines espèces sauvages ou domestiques, en liaison avec les conditions météorologiques. Ces observations sont ordinairement effectuées dans les stations météorologiques et donnent généralement lieu à une interprétation cartographique;

— des études plus théoriques concernant le comportement d'espèces et de groupements sauvages.

La présente étude relève de la troisième orientation; elle est consacrée à des groupements herbeux des zones tropicales semi-arides. Dans cette optique, les premiers travaux ont été effectués dans le Sud-Ouest de Madagascar (J.-F. DURANTON, 1976 a); d'autres ont ensuite été menés en Haute-Volta dans la région de Koudougou (Saria) et au Niger aux environs de Maradi. Compte tenu des résultats obtenus, une méthodologie relativement simple et efficace est dégagée. La méthode préconisée permet de suivre l'évolution phénologique des espèces et des groupements sur plusieurs années consécutives et d'interpréter leurs comportements en liaison avec d'autres phénomènes comme les conditions éco-météorologiques ou la dynamique des populations acridiennes qui colonisent les groupements concernés. L'étude phénologique ainsi conçue est à la base de la caractérisation des modifications périodiques de l'environnement, par l'observation du tapis végétal.

Dans le premier chapitre, les aspects pratiques de la conduite des relevés sont abordés en insistant sur les modalités du choix des sites de relevés, des paramètres à retenir pour les observations, de la périodicité des relevés et enfin, en insistant sur la manière de préparer les relevés au laboratoire puis de les réaliser sur le terrain. Le second chapitre a trait au dépouillement des relevés; les différentes phases de l'analyse sont indiquées et plusieurs types de diagrammes sont proposés, en relation avec les utilisations ultérieures qui devront être faites des résultats. Sous forme d'une rapide discussion, le troisième chapitre est consacré à l'interprétation des données phénologiques, soit en relation avec les conditions éco-météorologiques, soit en relation avec d'autres phénomènes biologiques.

Source : MNHN, Paris

I. — TECHNIQUE DES RELEVÉS PHÉNOLOGIQUES

1. PRINCIPES

Pour suivre l'évolution phénologique du tapis végétal, la technique communément employée consiste à effectuer de façon plus ou moins régulière des relevés au cours desquels l'état de la végétation est noté (H. LIETH, 1974). Cette méthode très générale doit être adaptée aux objectifs des recherches entreprises, au matériel concerné et aux moyens mis en œuvre, en tenant compte du coût de chaque observation, c'est-à-dire du rapport de la qualité des informations recueillies au temps mis pour les obtenir.

Les études effectuées sont exclusivement consacrées aux groupements herbeux et il est bien évident que les modalités d'échantillonnage seraient quelque peu différentes s'il s'agissait de prospecter des groupements ligneux.

2. LE CHOIX DES SITES DE RELEVÉS

Le plus grand soin doit être apporté dans le choix du site de relevés. De ce choix dépend toute possibilité de généralisation des résultats obtenus.

Il convient donc d'implanter le site de relevés dans un groupement floristiquement homogène et clairement identifié quant à son appartenance phytosociologique. Le site doit avoir une position relativement centrale par rapport aux contours de l'individu d'association, afin de limiter l'incidence des effets de bordure. Le plus grand nombre possible d'espèces appartenant au groupement doit être présent sur le site, et qui plus est, elles doivent être représentées par un nombre suffisant d'individus pour qu'un comportement moyen puisse être dégagé tout en tenant compte de la variabilité individuelle.

Le site est considéré comme représentatif de l'individu d'association où il est implanté et *mutatis mutantis* du comportement de l'association à laquelle il appartient.

Il est généralement très instructif de suivre simultanément le comportement phénologique de plusieurs groupements de tempéraments écologiques différents. Les différences de réaction à des conditions météorologiques semblables font rapidement ressortir l'originalité écologique de chaque groupement. Par exemple, dans le cadre des recherches acridiennes, trois types de groupements sont généralement prospectés (un individu d'association xérophile, un individu d'association mésophile, et un individu d'association hygrophile ou tropophile) sur une même station, afin que les conditions du mésoenvironnement soient semblables ou tout au moins fort voisines.

L'emplacement du site est choisi de façon définitive. En effet bien que situé dans un groupement homogène, chaque site jouit d'un environnement qui lui est particulier et unique. Le déplacement du site en cours d'expérience interrompt l'homogénéité des observations et condamne à ne tirer que des conclusions d'ordre très général. Le maximum de précautions doit donc être pris quant à la pérennité du groupement pour la durée prévue des

Source : MNHN, Paris

observations. Ceci est particulièrement important dans les zones de cultures où des groupements sub-sauvages peuvent être brutalement défrichés et remis en culture.

L'emplacement du site étant choisi, il reste à en fixer la forme et la taille. Après divers essais, il apparaît que la disposition en bandes rectangulaires est la mieux adaptée. Il est en effet indispensable de pouvoir observer les plantes de près, sans pour autant piétiner les individus voisins.

La surface du site doit être suffisamment grande pour détenir le plus grand nombre d'espèces. Mais inversement la surface doit être assez petite pour ne pas lasser l'attention de l'observateur. Pour chaque groupement un compromis entre ces deux impératifs opposés doit être trouvé. L'aire minimale des groupements prospectés est ordinairement de l'ordre de plusieurs mètres carrés. Aussi la surface généralement retenue est-elle de l'ordre d'une dizaine de mètres carrés (2×5 m) ce qui assure dans la majorité des cas de détenir plus des trois quarts des espèces du groupement.

L'emplacement du site ayant été choisi, celui-ci est ensuite borné.

3. CHOIX DES PARAMÈTRES A OBSERVER

Le but de l'étude est de suivre non seulement l'évolution phénologique des différentes espèces mais encore l'évolution globale du groupement ainsi que l'importance relative de chaque espèce au sein du groupement. Cela demande donc de collecter des données au niveau de l'espèce comme à celui du groupement.

Les observations doivent tenir compte du comportement moyen des espèces ainsi que de la variabilité du comportement individuel, ce qui requiert un système de notation suffisamment souple.

Les observations sont effectuées sur le terrain dans des conditions parfois éprouvantes. Pour être fiables, il est indispensable que les relevés puissent se faire dans un temps relativement court (de l'ordre d'une heure). Pour cela, les caractères doivent être faciles à observer et les critères de diagnose ne doivent soulever aucune ambiguïté.

Compte tenu de ces impératifs les paramètres suivants ont été retenus :

— pour l'ensemble du groupement :

- — recouvrement global de l'ensemble des espèces (+)
- — recouvrement basal de l'ensemble des espèces (+)
- — hauteur moyenne de la végétation (.)

— pour chaque espèce :

- — le nombre d'individus (≠)
- — le recouvrement global spécifique (+)
- — l'abondance des germinations (=)
- — l'abondance des repousses (=)
- — la proportion d'individus stériles (+)

Source : MNHN, Paris

— l'avancement de la feuillaison	(•)
— l'avancement de la floraison	(•)
— l'avancement de la fructification	(•)
— l'état de turgescence	(•)
— la proportion de parties mortes	(+)
— la hauteur	(.)

Les modes de notation varient en fonction du paramètre observé; ainsi pour :

\+ les indications sont portées en pourcentages qui sont regroupés par classe lors du dépouillement;

. les mesures sont effectuées en centimètres. Les indications concernant les hauteurs doivent être utilisées avec beaucoup de prudence en dépit de l'apparence faussement objective de ce paramètre. L'observation est délicate à réaliser sur le terrain et de plus la hauteur est sujette à des variations accidentelles;

≠ les informations sont transcrites par le biais d'un indice d'abondance;

= les données sont portées en indice d'abondance différent du précédent;

• le caractère correspondant passe par trois phases : début, acmé, fin.

Le protocole adopté vise à mettre en évidence les principales phases du cycle phénologique des différentes espèces, à savoir :

— l'entrée en phase active,

— la phase juvénile,

— la phase reproductive pour laquelle on distingue :

  — une période de floraison,

  — une période de fructification,

— la phase de décrépitude ou d'entrée en repos,

— la phase de vie ralentie (repos).

Pour chacune de ces phases, il faut connaître les dates de début et de fin pour en déduire la durée. Il faut également déterminer si les phases sont homogènes ou si plusieurs vagues successives sont à distinguer.

4. CHOIX DE LA PÉRIODICITÉ DES OBSERVATIONS

La périodicité des observations est également un compromis entre plusieurs impératifs contradictoires. Elle dépend en premier lieu de la durée des évènements à observer. L'intervalle de temps séparant deux observations

Source : MNHN, Paris

FICHE DE RELEVE PHENOLOGIQUE

Réf.:________ Site:____________ Prosp.:____________ Haut.moy.:______cm Rec.g.:_____% Rec.b.:_____%

		NI	Rec	G	R	% Ste	F			Fl			FR			T			% †	Haut.		
							↗	→	↘	↗	→	↘	↗	→	↘	↗	→	↘		m	moy	M
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						

Fig. 1. — **Fiche de relevé phénologique.** (Notice d'utilisation des fiches de relevés phénologiques).

1. Réf. : Référence du relevé. Indiquer le numéro d'ordre de la semaine assorti de la date. En commençant une campagne de relevés phénologiques on numérote les semaines et on utilise une échelle de temps commune à tous les sites de relevés.
2. Site : dénomination du site de relevés.
3. Prosp. : Nom du prospecteur.
4. Rec. g. : Recouvrement global de la végétation sur l'ensemble du site de relevés.
5. Rec. b. : Recouvrement basal de la végétation sur l'ensemble du site de relevés.
6. Haut. moy. : Hauteur moyenne de la végétation sur l'ensemble du site de relevés.
7. 1, 2, ... : Nom latin de l'espèce ou désignation provisoire lorsque l'espèce n'a pas encore été déterminée.
8. NI : Nombre d'individus de l'espece concernée, présents sur le site :
   1 : 1 individu,
   2 : 2 individus,
   3 : 3 individus,
   4 : 4 individus,
   5 : 5 individus,
   6 : entre 6 et 10 individus,
   7 : plus de 10 individus.
9. Rec : Recouvrement global spécifique.
10. G : Abondance des germinations :
    0 : pas de germination,
    \+ : quelques germinations,
    ++ : nombreuses germinations,
    +++ : très nombreuses germinations, le sol en est couvert.
    Est considéré comme germination tout individu porteur des cotyledons encore fonctionnels, ou ayant moins de cinq feuilles et une seule tige pour les graminées. S'il n'y a pas de germination mais que celles-ci ont été remplacées par des jeunes plantes, on indiquera le phénomène en inscrivant **JP** dans la case germination.

Source : MNHN, Paris

successives doit impérativement être plus court que la durée du phénomène le plus rapide du cycle. Il faut également prendre en considération le coût d'obtention des informations, á savoir que, passé un certain seuil, la réduction de la périodicité des observations n'augmente plus sensiblement la qualité des informations.

Un aspect pratique qui ne peut être négligé est la périodicité des activités humaines qui est fondée sur la semaine, alors que de nombreuses données, en particulier dans le domaine de la météorologie, sont calculées sur une base décadaire.

Une interruption accidentelle est toujours possible pour une séance d'observations; dans cette éventualité on s'assurera qu'une intrapolation reste possible sans risquer d'introduire d'erreur importante.

Dans ces conditions, l'expérience montre qu'une périodicité hebdomadaire constitue un compromis satisfaisant, mais seule la régularité des observations garantit la qualité des résultats.

---

11. R : Repousses. L'abondance des repousses est notée comme suit :
 0 : pas de repousse,
 \+ : quelques repousses,
 ++ : nombreuses repousses sur de nombreux individus,
 +++ : tous les individus sont couverts de repousses.
12. % Ste : Proportion d'individus stériles.
13. F : Feuillaison :
 ↗ : Début de la feuillaison : les jeunes feuilles apparaissent.
 → : acmé de la feuillaison : la plante est couverte de feuilles.
 ↘ : fin de la feuillaison : les feuilles changent de couleur, flétrissent et tombent.
14. FL : Floraison :
 ↗ : Début de floraison. Les bourgeons floraux apparaissent distinctement; chez les graminées l'inflorescence sort de la dernière feuille.
 → : Acmé de la floraison. Les fleurs sont ouvertes et tous les organes sont turgescents.
 ↘ : Fin de floraison. La fécondation a eu lieu et les organes mâles et stériles flétrissent.
15. FR : Fructification :
 ↗ : Début de fructification. Période de croissance des fruits.
 → : Acmé de la fructification. Période de maturation des fruits.
 ↘ : Fin de fructification. Période de dissémination des diaspores.
16. T : Turgescence :
 ↗ : Plantes en voie de reverdissement.
 → : Plantes entièrement turgescentes.
 ↘ : Plantes en voie de dessèchement.
 Pour les stades 13, 14, et 15, la notation est la suivante :
 / : Le stade n'existe pas.
 (+) : Quelques cas rares.
 \+ : Stade non dominant, moins de 50 % des individus.
 ⊕ : Stade dominant, plus de 50 % des individus.
17. % † : Proportion de parties mortes.
18. Haut. m : Hauteur minimale. Hauteur de l'individu le plus petit.
19. Haut. moy : Hauteur moyenne de la population.
20. Haut. M : Hauteur maximale. Hauteur de l'individu le plus grand. Les hauteurs minimales et maximales ne sont prises en considération que si la population est hétérogène. Pour les espèces rampantes, la mesure de la hauteur est remplacée par celle de la longueur, on place alors un L dans la marge.

Remarques : Toute remarque susceptible de faciliter l'interprétation doit figurer au dos de la fiche.

Toute case volontairement non remplie doit être barrée d'un trait diagonal.

Source : MNHN, Paris

5. RÉALISATION PRATIQUE DES RELEVÉS

L'emplacement du site de relevés ayant été délimité, un jour de la semaine est fixé et chaque semaine le relevé a lieu le même jour.

Des fiches d'observations sont préalablement multigraphiées (fig. 1). Il suffit de les remplir sur le terrain après les avoir préparées au laboratoire.

Chaque site de relevés donne lieu à la confection d'un herbier phénologique particulier où figurent toutes les espèces du site de relevés à leurs différents stades phénologiques. Aussi chaque fois qu'apparaît une nouvelle espèce ou un nouveau stade phénologique, un échantillon identique est prélevé (en dehors du site de relevés) pour être mis en herbier.

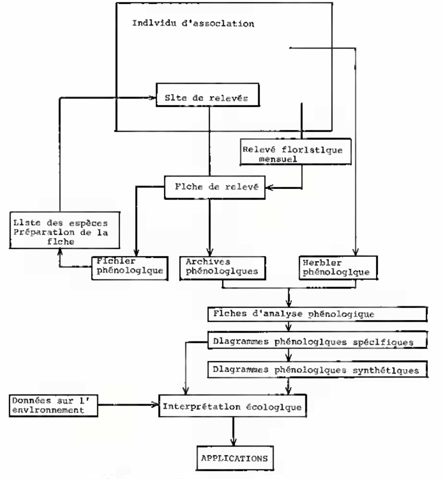


Fig. 2. — **Organigramme des études phénologiques.**

Source : MNHN, Paris

De plus pour chaque site de relevés, un fichier par espèce est également constitué. Les espèces y sont classées selon un ordre constant qui est celui de leur apparition sur le site.

Avant de partir sur le terrain, l'observateur recopie la liste des espèces déjà observées sur le site de relevés, sur la fiche de relevé du jour. Sur le terrain il est ainsi facile de constater les apparitions ou les disparitions d'espèces. Lorsqu'une espèce apparaît, son nom latin (ou sa dénomination provisoire) est inscrit en fin de liste et sera porté au fichier. Lorsqu'une espèce disparaît, la ligne correspondante de la fiche est rayée. Le détail des modalités d'utilisation de la fiche de relevé fait l'objet de la légende de la figure 1.

Les observations phénologiques effectuées sur le site de relevés sont complétées par des relevés floristiques mensuels réalisés sur l'ensemble de la surface de l'individu d'association.

La figure 2 fournit un organigramme des études phénologiques telles qu'elles ont été réalisées.

II. — DÉPOUILLEMENT DES DONNÉES

1. DÉPOUILLEMENT PRIMAIRE

Dans un premier temps, les fiches de relevés sont dépouillées de façon à regrouper les informations relatives à une même espèce sur une seule fiche (fig. 3). Ceci permet de suivre semaine après semaine l'évolution phénologique de l'espèce et facilite la préparation des diagrammes phénologiques spécifiques.

Afin d'apprécier la place occupée par l'espèce au sein du groupement, un coefficient de participation peut être calculé au niveau du site de relevés. Pour cela il suffit de multiplier le recouvrement relatif par la hauteur relative de l'espèce sur le site de relevés à un moment donné :

$$Rr = \frac{Rsp}{Rg} \qquad Hr = \frac{Hsp}{Hmoy} \qquad Ir = Rr \times Hr$$

Rr : Recouvrement relatif — Hr : Hauteur relative
Rsp : Recouvrement spécifique — Hsp : Hauteur spécifique
Rg : Recouvrement global général — Hmoy : Hauteur moyenne générale
Ir : Importance relative

Ce coefficient est calculé chaque semaine (fig. 4); ce qui peut être très instructif dans le cas où le groupement passe par une série de faciès temporaires successivement dominés par des espèces différentes. L'importance relative des espèces dominantes varie alors considérablement au cours des saisons. Les groupements hygrophiles de la région de Saria en sont un bon exemple (J.-F. DURANTON, 1976 b).

Source : MNHN, Paris

FICHE D'ANALYSE PHENOLOGIQUE

Espèce : ______________ Site : ______________ Période du __________ au __________

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Haut.																										
% †																										
T ↘																										
T →																										
T ↗																										
FR ↘																										
FR →																										
FR ↗																										
FL ↘																										
FL →																										
FL ↗																										
F ↘																										
F →																										
F ↗																										
% Ste.																										
R																										
G																										
NI																										
Rec. sp.																										
Ir.																										

Semaines	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Haut.																										
% †																										
T ↘																										
T →																										
T ↗																										
FR ↘																										
FR →																										
FR ↗																										
FL ↘																										
FL →																										
FL ↗																										
F ↘																										
F →																										
F ↗																										
% Ste.																										
R																										
G																										
NI																										
Rec. sp.																										
Ir.																										

Fig. 3. — **Fiche d'analyse phénologique** : Se reporter à la légende de la figure 1.

Haut.	: 18-19-20.	FL	: 14.	G	: 10.
% †	: 17.	F	: 13.	Rec. sp.	: 9.
T	: 16.	% Ste.	: 12.	Ir.	: Importance relative.
FR	: 15.	R	: 11.		

2. LES DIAGRAMMES PHÉNOLOGIQUES

Les diagrammes phénologiques spécifiques sont destinés à retracer graphiquement l'évolution phénologique de chaque espèce. Le maximum de renseignements doit donc être indiqué de la façon la plus claire possible. De plus la disposition des diagrammes doit permettre une confrontation aisée avec d'autres informations comme la pluviosité, le bilan hydrique ou d'autres phénomènes biologiques. Ceci exclut donc les diagrammes à base circulaire qui ne peuvent être comparés que par superposition, d'autant plus que l'étude peut être poursuivie durant plusieurs années.

La présentation adoptée fait l'objet de la figure 5. Elle permet une analyse détaillée de l'évolution phénologique annuelle de chaque espèce et en particulier la mise en évidence d'éventuelles vagues successives intervenant dans le déroulement d'une ou de plusieurs phases de certaines espèces. Des corrélations fines avec les conditions météorologiques sont alors établies.

Source : MNHN, Paris

Espèce : ______________________

Site : ______________________ Période du __________ au __________

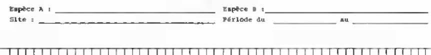
Semaines	R. g.	R. sp.	R. r.	H. moy.	H. sp.	H. r.	Ir.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							

$Rr = \frac{Rsp}{Rg}$ $Hr = \frac{Hsp}{Hmoy}$ $Ir = Rr \times Hr$

Fig. 4. — **Fiche de calcul de l'importance relative :**

R. g. : Recouvrement global; R. sp. : Recouvrement spécifique; R. r. Recouvrement relatif; H. moy. : Hauteur moyenne; H. sp. : Hauteur spécifique; H. r. : Hauteur relative; Ir. : Importance relative.

Source : MNHN, Paris



Ir.
A
Haut.
% †
T
FR
FL
F
% Ste.
R
G
Rec. sp.
Sem. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2
Ir
B
Haut.
% †
T
FR
FL
F
% Ste.
R
G
Rec. sp.

Fig. 5. — **Diagramme phénologique analytique spécifique.**

Ir. : Importance relative.

Haut. : Hauteur. Quatre gammes de Hauteurs peuvent être utilisées.
de 0 à 40 cm.
de 0 à 100 cm.
de 0 à 200 cm.
de 0 à 400 cm.

% † : Proportion de parties mortes. Notation en pourcentage présentée comme suit :

0 %
de 1 à 5 %
de 6 à 10 %
de 11 à 20 %
de 21 à 40 %
de 41 à 60 %
de 61 à 75 %
de 76 à 90 %
de 91 à 98 %
plus de 98 %

T : Turgescence. (+)
FR : Fructification. (+)
FL : Floraison. (+)
F : Feuillaison. (+)

(+)
1 2 3 Stades isolés
1 2 3 Stades non dominants
1 2 3 Stades dominants

% Ste. : Pourcentage d'individus stériles: cf. ci-dessus.
R. : Repousses (++)
G : Germinations (++)

(++)
0 + ++ +++

Rec. sp. : Recouvrement global spécifique: cf ci-dessus.

Source : MNHN, Paris

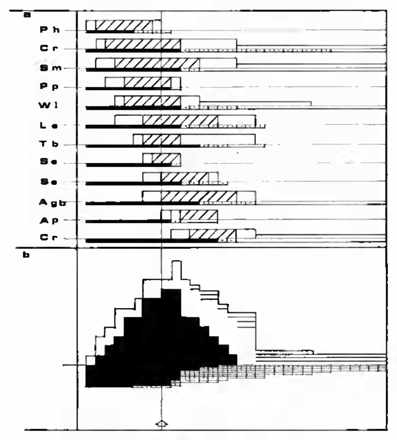


Fig. 6. — **Diagrammes phénologiques synthétiques** :
a, par espèces; b, pour le groupement (d'après J.-F. DURANTON, 1976 b).
(Légende détaillée p. 196)

Le comportement de détail étant minutieusement étudié, on en déduit les phases majeures du cycle phénologique de chaque espèce. Cette interprétation permet de préparer les diagrammes spécifiques simplifiés qui serviront de base pour construire le diagramme synthétique du groupement en faisant, semaine après semaine, la somme géométrique des diagrammes simplifiés des différentes espèces du groupement (fig. 6).

III. — DISCUSSION

L'analyse phénologique fournit deux documents de base :

— les diagrammes phénologiques spécifiques,
— les diagrammes phénologiques synthétiques,

Source : MNHN, Paris

qui retracent pour une période donnée l'évolution phénologique de la végétation au niveau des espèces comme à celui du groupement.

Dans un premier temps les cycles phénologiques sont comparés entre eux pour dégager les principaux types en fonction du déroulement des phases végétatives et reproductives, tant au niveau des espèces qu'à celui des groupements.

La phyto-phénologie est ensuite interprétée en fonction des données disponibles concernant l'environnement : pluviosité, bilan hydrique, régime thermique, photo-période... afin de mettre en évidence les facteurs écologiques discriminants du comportement phénologique des espèces sur les lieux d'étude.

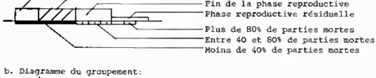
Les phases phénologiques majeures des groupements ayant été mises en évidence et leur interprétation éco-météorologique ayant été effectuée, il est alors possible de déterminer et de caractériser les différentes séquences de l'évolution saisonnière de l'environnement afin d'interpréter d'autres phénomènes biologiques complexes comme la dynamique des populations acridiennes, ou de programmer de façon rationnelle l'utilisation des pâturages naturels.



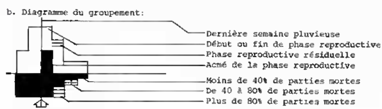
Légende de la Fig. 6 :

a. Diagramme par espèce:

P. h. : *Pandiaka heudelotii* (Moq.) Hook.
C. r. : *Crotalaria retusa* L.
S. m. : *Stylosanthes mucronata* Willd.
P. p. : *Pennisetum pedicellatum* Trin.
W. i. : *Waltheria indica* L.
L. a. : *Lepidagathis anobrya* Nees.
T. b. : *Tephrosia bracteolata* Guil. & Perr.
S. e. : *Schizachyrium exile* Stapf.
S. a. : *Sida alba* L.
A.g. b. : *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus*
A. p. : *Andropogon pseudapricus* Stapf.
C. m. *Crotalaria mucronata* Desv.



b. Diagramme du groupement:



Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

DURANTON, J.-F., 1976 a. — *Recherches phyto-phénologiques dans le Sud-Ouest de Madagascar*, Paris, GERDAT-PRIFAS, document multigr., D 49 : 53 p.

DURANTON, J.-F., 1976 b. — *Étude phyto-phénologique de trois biotopes acridiens de la station de Saria (Haute-Volta)*, Paris, GERDAT-PRIFAS, document multigr., D 62 : 37 p.

LE FLOC'H, E., 1969. — *Caractérisation morphologique des stades et des phases phénologiques dans les communautés végétales*, CEPE, document multigr., N° 45.

LIETH, H., 1974. — *Phenology and seasonality modeling*, 444 p.

Source : MNHN, Paris